

FOR INFORMATION PURPOSES ONLY

Citation 2

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

5 (12) Official Gazette for Unexamined Patent
Publications (A)

(11) Japanese Patent Application Publication No.:

H5-317213

10 (43) Disclosure Date: 3 December 1993

	<u>ID</u>	<u>Int. Office</u>	<u>Tech. Disp. Loc.</u>
(51) <u>Int. Cl.⁵:</u>	<u>Symbols:</u>	<u>Filing Nos.:</u>	<u>FI:</u>

A47L 9/04 A

15 9/28 A

Request for Substantive Examination: Not yet submitted

Number of claims: 3

(Total of 6 pages [in the Japanese text])

20 (21) Patent Application No.: H4-124497

(22) Filing Date: 18 May 1992

(71) Applicant: 000005108

Hitachi Ltd., 4-6 Kanda Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor: Katsumasa MIKAMI

25 c/o Hitachi Ltd., Taga Works, 1-1-1 Higashi-Taga-cho,
Hitachi-shi, Ibaraki-ken

(72) Inventor: Masaro SUNAKAWA

c/o Hitachi Ltd., Taga Works, 1-1-1 Higashi-Taga-cho,
Hitachi-shi, Ibaraki-ken

30 (74) Representative: Katsuo OGAWA, Patent Attorney

(54) [Title of the Invention]

Air turbine suction instrument for electric vacuum
cleaner

35

(57) [Abstract]

[Aim] The aim is to reduce the weight of a suction
instrument and a hose which connects a vacuum cleaner
main body to the suction instrument and to effect

control that is suited to the state of the floor surface, and the aim is also to suppress increases in noise caused by increases in the number of rotations of a turbine at low loads, such as at no load, thereby
5 reducing the noise.

[Configuration] A turbine shaft is provided with a miniature generator, the output of which drives a control part which detects the number of rotations of
10 the turbine. A battery is further provided which is charged with surplus electrical power which is then consumed by a heater. Provision is made for an actuator or motor comprising a cam mechanism for controlling a shutter for changing the shape and open area of a
15 nozzle, and the control part is provided with a communication control part for communication with the main body or a part operated by the user's hand. A configuration is adopted in which the state of the floor surface is determined by means of a pressure
20 sensor and a sensor for detecting the number of rotations of the turbine, or similar, and the shape and open area of the nozzle are set to be suitable for the floor surface, and the output of an electric blower is also controlled as necessary.

25

Figure 2

[Scope of the Patent Claims]

[Claim 1] Air turbine suction instrument for an electric vacuum cleaner, which comprises, around a shaft, an air turbine which is rotated due to suction
5 airflow striking a plurality of vanes extending outwards from said shaft and a rotary brush which rotates with said air turbine as a drive source, said air turbine suction instrument for an electric vacuum cleaner being characterized in that a miniature
10 generator is provided at an intermediate part of a bearing which supports the shaft of the air turbine, and a control part is actuated by means of the speed electromotive force (voltage) of said miniature generator so that it is possible to drive an actuator
15 (motor) of a shutter open/close mechanism and to change the shape or open area of a nozzle.

[Claim 2] Air turbine suction instrument for an electric vacuum cleaner according to Claim 1,
20 characterized in that a battery and a heater are arranged, and the battery is charged with surplus electrical power by way of the control part, or electrical power is allowed to flow to the heater to heat the suction airflow.

25 [Claim 3] Air turbine suction instrument for an electric vacuum cleaner according to Claim 1, characterized in that a communication control part is connected to the control part, and it can send/receive
30 data to/from a main body or a part operated by the user's hand.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

35 [Field of Industrial Application] The present invention relates to means for controlling an electric vacuum cleaner, and in particular it relates to optimum control of a suction instrument in accordance with the state of the floor surface.

[0002]

[Prior Art] As lifestyles become more diverse, there are also more kinds of floor surfaces, including wooden
5 floors (flooring), tatami [straw mats] and carpet, and there are countless varieties of each of these too. In order to deal with these, suction instruments for electric vacuum cleaners employ an air turbine driven by an electric motor or air power as a power source for
10 driving a rotary brush for cleaning carpets. In the case of the former, power supply wiring is housed inside a hose which connects the vacuum cleaner main body and the suction instrument, while the motor is housed inside the suction instrument, which makes the
15 assembly heavy and increases the operating force, thereby placing a burden on the user. In the case of the latter, noise increases due to an increase in the number of rotations of the turbine in a state of no load, such as when the suction instrument is raised.

20

[0003] A conventional suction instrument fitted with an air turbine is disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Publication S57-180928, and an improved design is disclosed in Japanese Unexamined Utility
25 Model Registration Application Publication S62-83358, for example. In order to reduce the burden on the user, these are provided with a communication means on the hand operation part and the suction instrument, and the nozzle can be manually opened and closed in accordance
30 with the state of the floor surface, but this has the disadvantage that the user has to operate a switch each time the floor surface changes, which is troublesome. Furthermore, no consideration is given to the noise of the suction instrument.

35

[0004]

[Problems to be Resolved by the Invention] Given the disadvantage described above, the aim of the present invention is to reduce the weight of the suction

instrument and the hose which connects the vacuum cleaner main body and the suction instrument by employing an air turbine in the suction instrument and effecting optimizing control suited to the state of the floor surface; this makes it possible to suppress increases in noise due to increases in the number of rotations of the turbine at no load states, thereby reducing the noise, and opening/closing of the nozzle in accordance with the state of the floor surface can be made automatic.

[0005]

[Means of Resolving the Problems] The present invention constitutes a suction instrument which drives a rotary brush using an air turbine, and a turbine shaft is provided with a miniature generator, the output of which drives a control part which detects the number of rotations of the turbine. A battery is further provided which is charged with surplus electrical power which is then consumed by a heater. An actuator or motor comprising a cam mechanism for controlling a shutter for changing the shape and open area of a nozzle is provided. The control part comprises a communication control part for communication with the main body or a part operated by the user's hand.

[0006] With this kind of configuration, the state of the floor surface is determined by means of a pressure sensor and a sensor for detecting the number of rotations of the turbine, or similar, these sensors being provided on the main body or the suction instrument or elsewhere and the shape and open area of the nozzle are set to be suitable for the state of the floor surface, and the output of an electric blower of the vacuum cleaner main body is also controlled as necessary.

[0007]

[Action] The shape of the nozzle and its open area, and also the amount of sucked air are preset so that the rotation of the brush which achieves the cleaning function is sufficient, even on carpets which are difficult to clean, and in particular shag carpet. A difference arises between the magnitude of static pressure and the range of fluctuation thereof, which are detected by the pressure sensor from the state of the floor surface, and the number of rotations of the turbine and the range of fluctuation thereof, but the static pressure of the suction instrument and the number of rotations of the turbine are inverse, and therefore calculation processing is carried out on the basis of this information.

[0008]

[Exemplary Embodiment] An exemplary embodiment of the present invention will be described in detail below based on the figures. Figure 1 is an oblique view of a suction instrument fitted with an air turbine pertaining to the present invention; Figure 2 is a plan view of Figure 1 with the upper case cut away; Figure 3 is a view in cross section along the line A-A of Figure 2 when the upper case is fitted; Figure 4 is a view in cross section along the line B-B of Figure 2 when the upper case is fitted; Figure 5 is a block diagram showing the configuration of control of the suction instrument; Figure 6 is a characteristics chart of the number of rotations of the turbine against torque/noise; and Figure 7 is a characteristics chart showing the number of rotations of the turbine and the static pressure on wooden, *tatami* and carpeted floors, and the range of fluctuation thereof.

[0009] The suction instrument main body comprises an upper case 1 and a lower case 2, and it internally houses a rotary brush 3, an air turbine 4, a floor brush 5 and a shutter open/close mechanism 6, among other things. There is a bent joint 7 at the rear part

of the suction instrument main body for linking to a vacuum cleaner extension pipe (not depicted), and there is also a pivotable casing 8 to move the joint vertically and to cover the air turbine 4. A stopper 9 is fitted to the bent joint 7, and when this is removed the bent joint 7 can be easily detached. The upper case 1 and lower case 2 are screwed in place by the positioning of a screw boss 10. A bumper 11 for imparting impact resistance is fitted to the outer periphery of the suction instrument main body.

[0010] As shown in Figures 2 and 8, the air turbine 4 according to the present invention is provided around a shaft (shaft 12), and provision is made for an air turbine 4 which rotates due to suction airflow striking a plurality of vanes extending outwards from said shaft, and the rotary brush 3 which rotates with said air turbine as a drive source. Furthermore, a rotor 14 of a miniature generator 13 is pressed in to fix it to the shaft 12. Said rotor 14 is formed by a permanent magnet having an NS terminal. A coil 15 is arranged on the outer periphery of the rotor 14, fixed to a coil holder 16. The shaft 12 is supported by two bearings 17, and the bearings 17 are supported by a bearing holder 18 and a bearing holder support rib 19. Moreover, the turbine 4 and the shaft 12 are joined by means of a nut 20. A pulley 21 is provided on the side of the shaft 12 opposite the air turbine 4, and this transmits power in a reliable manner to the rotary brush 3 via a transmission belt 22. A suction keeper 5 is placed at two locations virtually in the centre on the front side of the lower case 2, in other words on the side opposite the bent joint 7.

[0011] In the shutter open/close mechanism 6, a cam 24 is attached to an actuator or motor 23, a link rod 26 engages with a protrusion 25 of the cam 24, and an arm 27 is pivotably fitted to an intermediate part of the link rod 26. The arm 27 is fixed to a shutter 30 for

instrument, and it is possible to effect optimizing control to suit the state of the floor surface, and therefore an effect is achieved whereby it is possible to suppress increases in noise due to the number of rotations of the turbine in a state of no load or at low loads such as on wooden flooring or *tatami*; the noise is also reduced, and moreover it is possible to provide a suction instrument which is of small burden for the user.

10

[Brief Description of the Figures]

[Figure 1] is an oblique view of a suction instrument fitted with an air turbine pertaining to the present invention;

15 [Figure 2] is a plan view of Figure 1 with the upper case cut away;

[Figure 3] is a view in cross section along the line A-A of Figure 2 when the upper case is fitted;

20 [Figure 4] is a view in cross section along the line B-B of Figure 2 when the upper case is fitted;

[Figure 5] is a block diagram showing the configuration of control of the suction instrument of the present invention;

25 [Figure 6] is a characteristics chart of the number of rotations of the turbine against torque/noise in the suction instrument of the present invention;

[Figure 7] is a characteristics chart showing the number of rotations of the turbine and the static pressure on wooden, *tatami* and carpeted floors, and the range of fluctuation thereof; and

30 [Figure 8] is a view in cross section of the miniature generator fitted to the suction instrument according to the present invention.

35 [Explanation of Symbols]

4...air turbine, 6...shutter open/close mechanism, 12...shaft, 13...miniature generator, 17...bearing, 23...actuator (motor), 28...nozzle (large), 29...nozzle (small), 36...control part, 37...battery, 38...heater, 41...communication control part.

[Figure 1]

[Figure 2]

5

[Figure 3]

[Figure 4]

10 [Figure 8]

[Figure 5]

- 37 battery
- 40 pressure sensor
- 15 13 miniature generator
- 39 sensor for detecting number of rotations
- 38 heater
- 41 communication control part
- 36 control part
- 20 23 actuator (motor)
- 24 cam mechanism
- 6 shut control mechanism

[Figure 7]

25 number of rotations of turbine

static pressure H

↑ proportion (%)

wooden flooring / tatami / carpet

30

→ time

[Figure 6]

amount of air

35 ↑ noise (dB)

amount of air

carpet (2)

↑ torque (g·cm)

carpet (1)

tatami

wooden flooring

no load

(mechanical loss)

5

→ number of rotations of turbine ($\times 10^4 \text{ min}^{-1}$)

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-317213

(43)公開日 平成5年(1993)12月3日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 7 L	9/04	A		
	9/28	A		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-124497

(22)出願日 平成4年(1992)5月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 三上 克雅

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所多賀工場内

(72)発明者 砂川 正郎

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所多賀工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

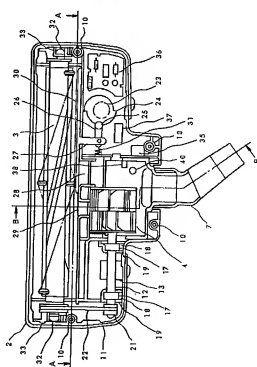
(54)【発明の名称】 電気掃除機のエアタービン吸込具

(57)【要約】

【目的】掃除機本体と吸込具を接続しているホース及び吸込具を軽量化し、床面状態に適応した制御をするとともに、無負荷等の軽負荷でのタービン回転数上昇による騒音増加を抑制し、静音化することを目的とする。

【構成】タービン軸に小型発電機を設け、この出力で制御部を駆動するとともに、タービン回転数を検出する。さらに、蓄電池を設けて余剰電気を充電するとともにヒータで消費させる。ノズルの形状や開口面積を変えるためのシャッタを制御するカム機構を有したアクチュエータやモータ、制御部は本体や使用者の手元操作部と通信をする通信制御部を設ける。圧力センサとタービンの回転数検出センサ等により床面状態を判定し、床面に適したノズルの形状や開口面積を設定し、必要に応じて電動送風機の出力制御もする構成である。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】軸の周囲に、その軸から外方に延設された複数個の羽根に吸込気流が当ることにより回転するエアタービンと、該エアタービンを駆動源として回転するロータリーブラシとを備えた電気掃除機のエアタービン吸込具において、エアタービンの軸を支持する軸受の中間部に小形発電電圧を設け、該小形発電電圧の速度起電力(電圧)により制御部を動作させて、シャッタ開閉機構のアクチュエータ(モータ)を駆動させ、ノズルの形状や開口面積を変えることができることを特徴とした電気掃除機のエアタービン吸込具。

【請求項2】請求項1において、蓄電池、ヒータを配置し、制御部を介して余剰電力を蓄電池に充電するかもしくは、ヒータに通電して吸込気流を加熱するようにしたことを特徴とする電気掃除機のエアタービン吸込具。

【請求項3】請求項1において、制御部に通信制御部を接続し、本体や手元操作部とデータの送信・受信ができるようにしたことを特徴とする電気掃除機のエアタービン吸込具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気掃除機の制御手段に係るもので、特に吸込具の床面状態に応じた最適制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】生活習慣の多様化から、床面が木床(フローリング)・畳・絨毯と多岐にわたり、それぞれの種類も千差万別である。これらに対応するために電気掃除機の吸込具は、絨毯清掃用の回転ブラシを駆動する動力源として、電動機(モータ)や空圧力によるエアタービンを用いている。前者は、掃除機本体と吸込具を接続しているホースに給電線、吸込具にモータが内蔵されて重く、操作力が大きく使用者の負担になっている。後者は、吸込具を持上げたときなどの無負荷状態でタービン回転数の上昇による騒音の増加がある。

【0003】従来、エアタービン搭載の吸込具は、例えば特開昭57-180928号公報に示されるものがあり、さらに改良された実開昭62-83358号公報に示されるものがある。これは使用者の負担を軽減するために、手元操作部と吸込具に通信手段を設け、床面状態に応じてノズルの開閉を手動でできるようにしたものであるが、床面が変わる毎に使用者が切換操作をしなければならず煩わしいという欠点があった。また吸込具の静音化が配慮されていなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記欠点に鑑み、掃除機本体と吸込具を接続しているホース及び吸込具を軽量化するために、吸込具にエアタービンを用い、床面状態に適応した最適制御をするともに、無負荷状態でタービン回転数の上昇による騒音の増加を抑制し、

て静音化し、床面状態に応じてノズルの開閉を自動でできるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、エアタービンで回転ブラシを駆動する吸込具で、タービン軸に小型発電電圧を設け、この出力で制御部を駆動するとともに、タービン回転数を検出する。さらに、蓄電池を設けて余剰電気を充電するとともにヒータで消費させる。ノズルの形状や開口面積を変えるためのシャッタを制御するカム機構を有したアクチュエータやモータを設ける。制御部は本体や使用者の手元操作部と通信をする通信制御部を有する。

【0006】このような構成で、本体や吸込具等に設けた圧力センサとタービンの回転数検出センサ等により床面状態を判定し、床面状態に適したノズルの形状や開口面積を設定し、必要に応じて掃除機本体の電動送風機の出力制御する。

【0007】

【作用】掃除がしにくい絨毯、特にシャギー絨毯でも十分に掃除性能が得られるブラシ回転数になるように、予めノズルの形状や開口面積から吸込み風量を設定しておく。床面状態により圧力センサで検出する静圧とその変動幅の大きさ及び、タービン回転数とその変動幅の大きさに違いが生じ、吸込具の静圧とタービン回転数は逆の動きをするので、それらの情報に基づいて演算処理をさせるように作用させる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。図1は本発明に係るエアタービン搭載の吸込具の斜視図、図2は図1の上ケースを取り除いた平面図、図3は図2で上ケースを付けたときのA-A線断面図、図4は図2で上ケースを付けたときのB-B線断面図、図5は吸込具制御の構成ブロック図、図6はタービンの回転数-トルク・騒音特性、図7は木床・畳・絨毯の床面におけるタービン回転数及び静圧の大きさと変動幅を示す特性図である。

【0009】吸込み具本体は、上ケース1と下ケース2より成り、内部にロータリーブラシ3、エアタービン4、床用ブラシ5、シャッタ開閉機構6等が内蔵されている。吸込具本体の後部には掃除機の延長管(図示せず)に連なる曲り継手7があり、これらが上下するため、エアタービン4を覆うために回転自在なケーシング8がある。曲り継手7にはストップ9が嵌合されている。これを外すと簡単に曲り継手7が外れるようになっている。上ケース1と下ケース2は、ねじボス10の位置でねじ止めされる。吸込具本体の外周には、耐衝撃性をもたすためにバンパ11が取り付けられている。

【0010】図2、図8に示すように、本発明に係るエアタービン4は軸(シャフト12)の周囲に、この軸から外方に延設された複数個の羽根に吸込気流が当ること

により回転するエアタービン4と、該エアタービン4を駆動源として回転するロータリーブラシ3とを備えている。またシャフト12には、小形発電機13のロータ14が圧入などにより固定されている。該ロータ14はN極を有する永久磁石で形成されている。ロータ14の外周にはコイル15がコイルホルダ16に固定配置してある。シャフト12は2個の軸受17で支持され、軸受17は軸受ホルダ18と軸受ホルダ支持リブ19で支持されている。なお、タービン4とシャフト12は、ナット20により締結されている。シャフト12の反エアタービン4側にはプリー21が設けられ、伝動ベルト22を介してロータリーブラシ3に確実に駆動力を伝えている。サクシヨンキーバ5は下ケース2の前側すなわち、反曲し継手7側とほぼ中央の2ヶ所に配置してある。

【0011】 シャット開閉機構6には、アクチュエータまたはモータ23にカム24が取付けてあり、カム24の突起25に連結棒26が係合し、連結棒26の中間部にアーム27が回転自在に嵌合している。アーム27はノズル(大)28の形状や開口面積を変えるシャット30に固定してある。連結棒26の他端は下ケース2に係止してあるバネ31と係合している。

【0012】 ノズル(小)29はタービン4を駆動するための吸込気流を得るためのものである。ノズル(大)28はタービン4を停止させるための吸込気流減速用である。ロータリーブラシ3は浮動軸受32と浮動軸受支持リブ33によって、浮動自在に支持されており、吸い込み具本体がスムーズに被掃除面を動くように車輪(小)34と車輪(大)35がそれぞれ下ケース2に設けられている。

【0013】 掃除開始時にはシャット開閉機構6によりノズル(大)28が閉じられており、掃除機本体の電動送風機(図示せず)が始動すると、高速の吸込気流がノズル(小)29により発生し、タービン4が起動回転する。この動作により、小形発電機13のロータ14が回転し、コイル15がタービン4の回転数に比例した速度起電力(電圧)が発生するが、タービン回転検出センサ39としも動作させるものである。この起電力により制御部36の回路が動作し、余剰な電力は蓄電池37に充電したり、ヒータ38に通電して吸込気流を加熱して殺菌に活用する。吸込具に取付けられている圧力センサ40の情報は制御部36に取り込まれる。制御部36には本体・手元操作部等と通信する通信制御部41が接続されている。

【0014】 回転数検出センサ39と圧力センサ40の情報により、ニューロ・ファジー制御技術を用いて演算されたデータに基づき、アクチュエータやモータ23の駆動指令が決定され、無負荷や木床・畳等の軽負荷であれば、ノズル(大)28を開口させるようにアクチュエータ

(モータ)が動作する。逆にシャギー絨毯のような重負荷でロータリーブラシ3の駆動力を大きくする必要があるときには、ノズル(小)29の開口面積をさらに絞るようにシャット30を移動させる。

【0015】 図7に示すように、床面状態により、タービン回転数Nと静圧Hは逆の動きをする。すなわち木床の場合は、静圧は低くタービン4は高速回転するが、絨毯は静圧は高くタービン4は低速回転になる。畳はこれらの中間で動作する。ロータリーブラシ3の負荷が大きく、図6に示す特性の一例により動作を説明する。風量 $1.2\text{ m}^3/\text{min}$ で絨毯(1)で掃除されていたものが、吸込具を持ち上げられると無負荷(メカロス)との交点までタービン回転数が上昇するので、騒音は57dBから61dBに大きくなる。しかし、前述のごとくシャット開閉機構を動作させるのでノズル(小)29の吸込気流はほぼゼロになるので、タービン4は停止状態になる。従って、ノズル(大)28の吸込気流音のみとなり、騒音は52dBまで低下し静音化できるものである。

【0016】

【発明の効果】 本発明によれば、掃除機本体と吸込具を接続しているホース及び吸込具の軽量化が図れ、床面状態に適した最適制御ができるので、無負荷状態や木床・畳等の軽負荷時でのタービン回転数の上昇による騒音の増大を抑制でき、音が静かであり、使用者の負担の少ない吸込具を提供できるという大きな効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るエアタービン搭載の吸込具の斜視図である。

【図2】 図1の上ケースを取り除いた平面図である。

【図3】 図2で上ケースを取付けたときのA-A線断面図である。

【図4】 図2で下ケースを取付けたときのB-B線断面図である。

【図5】 本発明の吸込具制御の構成ブロック図である。

【図6】 本発明の吸込具におけるタービンの回転数-トルク・騒音特性の説明図である。

【図7】 本発明の吸込具における木床・畳・絨毯の床面でのタービン回転数及び静圧の大きさと変動幅を示す特性図である。

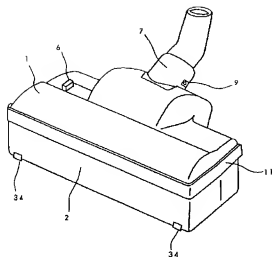
【図8】 本発明による吸込具に搭載の小形発電機の断面図である。

【符号の説明】

4…エアタービン、6…シャット開閉機構、12…軸(シャフト)、13…小形発電機、17…軸受、23…アクチュエータ(モータ)、28…ノズル(大)、29…ノズル(小)、36…制御部、37…蓄電池、38…ヒータ、41…通信制御部。

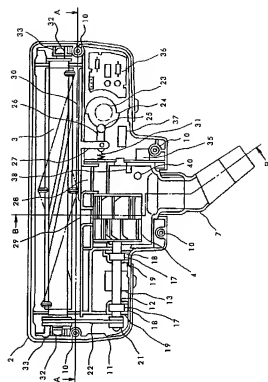
【図1】

図 1



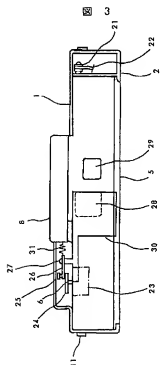
【図2】

図 2



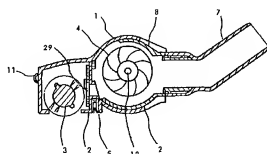
【図3】

図 3



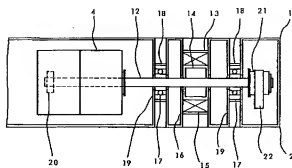
【図4】

図 4

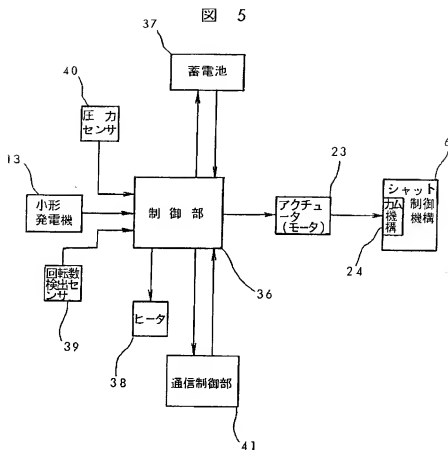


【図8】

図 8

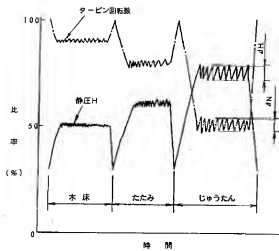


【図 5】



【図 7】

図 7



【図6】

図 6

